

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
28 août 2003 (28.08.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 03/071179 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : F16L 33/01

(72) Inventeur; et

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR03/00414

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : LEMBEYE,  
Philippe [FR/FR]; 387, rue de Blanc Hameaux, F-76380  
Montigny (FR).

(22) Date de dépôt international :  
10 février 2003 (10.02.2003)

(74) Mandataire : BERTRAND, Didier; c/o SA Fedit-Loriot  
& Autres Conseils en Propriété, Industrielle, 38, avenue  
Hoche, F-75008 Paris (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) Langue de publication : français

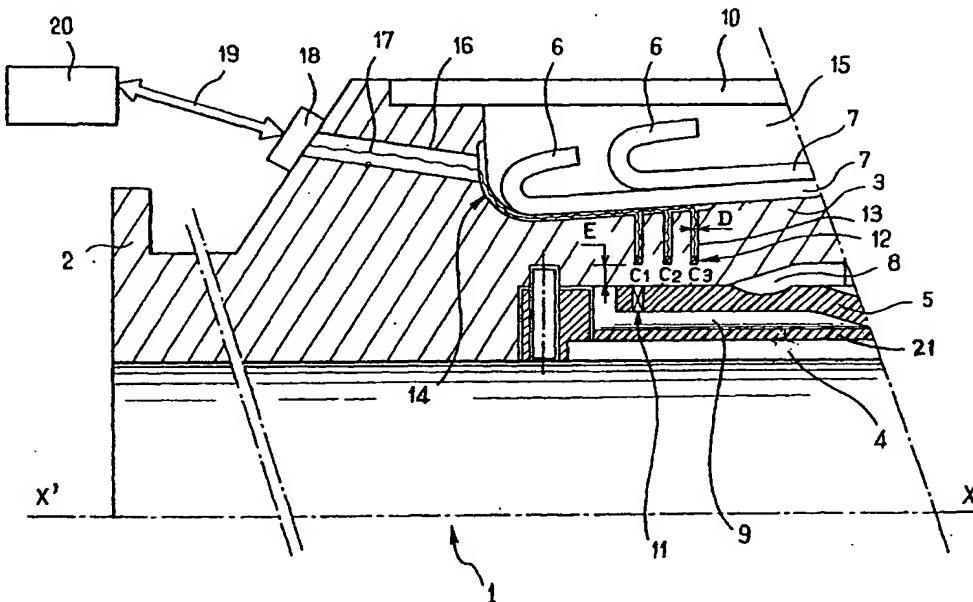
(30) Données relatives à la priorité :  
02/02155 20 février 2002 (20.02.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
COFLEXIP [—/—]; La Défense 6, 170, place Henri  
Régnault, F-92973 Paris La Défense (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: END PIECE COMPRISING A FLEXIBLE PIPE, WHICH IS DESIGNED TO DETECT THE MOVEMENT OF A PIPE  
LAYER, AND THE ASSOCIATED PIPE

(54) Titre : EMBOUT INSTRUMENTE DE CONDUITE FLEXIBLE ADAPTE A LA DETECTION DU DEPLACEMENT  
D'UNE COUCHE DE CONDUITE, ET CONDUITE ASSOCIEE



(57) Abstract: The invention relates to a mounting end piece for a flexible tubular pipe comprising at least, from the inside outwards, numerous coaxial layers (4, 5, 7), such as a plastic pressure sheath (5), and at least one web of tensile armour wires (7). Said end piece (1) comprises a circular vault (3) which supports a pressure sheath (5) crimping flange (8). The invention is characterised in that the end piece (1) also comprises at least one built-in sensor (12) which detects the movement of one of the layers of the pipe, e.g. the pressure sheath (5).

[Suite sur la page suivante]

WO 03/071179 A1

BEST AVAILABLE COPY



(84) **États désignés (regional) :** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

Publiée :  
— avec rapport de recherche internationale

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

---

(57) **Abrégé :** Cet embout de fixation pour une conduite tubulaire flexible comprenant au moins, de l'intérieur vers l'extérieur plusieurs couches coaxiales (4, 5, 7) et notamment une gaine de pression (5) réalisée en matière plastique et au moins une nappe d'armures de traction (7), l'embout (1) comportant une voûte annulaire (3) sur laquelle peut prendre appui une bride de sertissage (8) de la gaine de pression (5), est caractérisé en ce que l'embout (1) comporte également au moins un capteur (12) intégré de déplacement d'une des couches de la conduite, notamment de la gaine de pression (5).

## Embout instrumenté de conduite flexible adapté à la détection du déplacement d'une couche de conduite, et conduite associée

5 La présente invention concerne un embout pour conduite flexible pour véhiculer sur de grandes distances un fluide sous pression et le cas échéant sous haute température, tel qu'un gaz, du pétrole, de l'eau ou d'autres fluides. L'invention vise plus précisément un embout pour une conduite flexible destinée à une exploitation pétrolière en mer.

10 Les conduites flexibles utilisées en mer doivent pouvoir résister à des pressions internes et/ou à des pressions externes fortes et supporter également des flexions longitudinales ou des torsions sans risque de rupture.

15 Elles présentent des configurations variées en fonction de leur utilisation précise mais répondent en général aux critères constructifs définis notamment dans les recommandations API 17 B et API 17 J établies par l'American Petroleum Institute sous l'intitulé "Recommended Practice for Flexible Pipe" and "Specification for Unbonded Flexible Pipe".

20 Une conduite flexible comprend généralement de l'intérieur vers l'extérieur :

- une gaine d'étanchéité interne ou gaine de pression, réalisée en matière plastique généralement polymère, résistant à l'action chimique du fluide à transporter ;
- éventuellement une voûte de pression résistant principalement à la 25 pression développée par le fluide dans la gaine d'étanchéité et constituée par l'enroulement en hélice à pas court (c'est-à-dire avec un angle d'enroulement voisin de 90°) autour de la gaine interne, d'un ou plusieurs fils métalliques de forme agrafés (auto-agrifiables ou non) ; les fils de forme ont une section en Z ou en T ou leurs dérivés (teta ou zeta), en U, ou en I ;
- au moins une nappe (et généralement au moins deux nappes croisées) d'armures de traction enroulées à pas long ; l'angle d'armage mesuré sur l'axe longitudinal de la conduite est par exemple sensiblement égal à 55° ; et
- une gaine de protection et d'étanchéité externe en polymère.

35 Une telle conduite peut être à passage interne lisse quand le passage est directement formé par la gaine d'étanchéité (elle est alors dite "smooth

bore") ou à passage non-lisse ("rough bore") quand on prévoit en outre à l'intérieur de la gaine d'étanchéité interne une carcasse constituée d'un feuillard agrafé qui sert à empêcher l'écrasement de la conduite sous la pression externe.

5 Les embouts des conduites, destinés à leurs connexions entre elles ou avec des équipements terminaux, sont également définis dans les recommandations API 17J, et doivent être réalisés dans des conditions assurant à la fois une bonne solidarisation et une bonne étanchéité. Celles-ci sont généralement obtenues par un sertissage de la gaine, c'est-à-dire par 10 une pénétration radiale partielle d'un élément rigide dans la gaine.

On connaît plusieurs types d'embouts pour les conduites flexibles utilisant le principe du sertissage de la gaine interne, notamment par les documents FR 2 214 852 ou WO 99/19655 ou encore par le document 15 WO97/25564 au nom de la Demanderesse et le document PCT/FR01/03305 également au nom de la Demanderesse. Ce dernier document décrit notamment un embout de fixation pour une conduite tubulaire flexible comprenant une première partie annulaire (généralement appelée voûte de l'embout) sur laquelle peut prendre appui une première bride de sertissage munie d'un cône de sertissage de la gaine intérieure et une seconde partie 20 annulaire (généralement appelée capot) entourant et prolongeant vers l'arrière la première partie annulaire et sur laquelle peut prendre appui une seconde bride de sertissage munie d'un cône de sertissage de la gaine externe coopérant avec une canule arrière d'appui de sertissage, la seconde partie annulaire définissant avec la première partie annulaire un espace 25 annulaire dans lequel sont disposées les armures de manière à ce qu'elles soient décollées radialement de la gaine interne afin de passer autour de la première bride de sertissage et de la première partie annulaire pour y être fixées ; l'embout comporte un collier de blocage des armures entre la première bride de sertissage et la seconde bride de sertissage ; l'espace annulaire précité est destiné à être rempli d'une matière de remplissage telle 30 qu'une résine qui vient bloquer les divers éléments compris dans cet espace.

La gaine intérieure, ou gaine de pression, est réalisée en matière plastique, par exemple en "Coflon"® ; avec le temps, en fonction des contraintes de pression et de température qui s'exercent sur elle, la gaine 35 peut subir une certaine déplastification, qui peut conduire à un sertissage

défectueux dans l'embout. La gaine peut alors se déplacer, ce qui entraîne des risques de fuites au niveau de l'embout. Il importe donc de surveiller la position de la gaine par une inspection régulière.

On connaît des procédés d'inspection de l'intérieur d'une conduite, à 5 l'aide de "souris" d'inspection parcourant la conduite et donnant par exemple des images vidéo ou bien repérant un éventuel recul de la carcasse par un système de courants de Foucault et de capteurs associés (cf. le document FR 2790087 au nom de la Demanderesse). De tels procédés, 10 outre qu'ils renseignent sur la carcasse mais non directement sur la gaine (dans le cas des conduites "rough bore"), ont l'inconvénient d'exiger l'arrêt provisoire de l'exploitation pour envoyer la souris dans la conduite.

Pour pouvoir effectivement accéder à une information de déplacement concernant la gaine, il a été proposé dans le document WO 15 98/12545 de pourvoir l'élément à contrôler de marqueurs dont le déplacement peut être détecté par rayons X, à l'aide d'un détecteur de rayons X ou d'une pellicule photographique sensible aux rayons X. Dans tous les cas, cela nécessite un équipement lourd et également l'arrêt de la production pour pouvoir disposer le détecteur en place autour de la conduite.

20 Le but de l'invention est donc de proposer un procédé de détection et un embout associé qui ne présentent pas les inconvénients précités et puissent fournir une indication sur le déplacement de la gaine de pression ou d'autres couches de la conduite sans nécessiter l'arrêt de la production.

L'invention atteint son but grâce à un embout adapté à la détection 25 du fait qu'on équipe directement l'embout d'un capteur de détection du déplacement d'une couche donnée de la conduite, notamment de la gaine de pression.

Avantageusement, la couche à surveiller est elle-même équipée d'au moins un marqueur spécifique auquel est sensible le capteur de détection.

30 Le capteur communique à un dispositif de traitement de signal le signal de détection par tout moyen de transmission, filaire ou non.

L'invention concerne donc un embout de fixation pour une conduite tubulaire flexible comprenant au moins, de l'intérieur vers l'extérieur 35 plusieurs couches coaxiales et notamment une gaine de pression réalisée en matière plastique et au moins une nappe d'armures de traction, l'embout

comportant une voûte annulaire sur laquelle peut prendre appui une bride de sertissage de la gaine de pression, caractérisé en ce que l'embout comporte également au moins un capteur intégré de déplacement d'une des couches de la conduite.

5 Dans une application préférée de l'invention, le capteur est un capteur du déplacement de la gaine de pression. Cependant, la couche inspectée peut très bien être la carcasse, en utilisant un marqueur et un capteur adéquats. On pourrait ainsi mesurer le déplacement d'une bague d'arrêt (en anglais "stop ring") disposé à l'extrémité de la carcasse et dont la 10 position est susceptible d'être repérée par le type de capteur utilisé.

Avantageusement, le capteur est un capteur de champ magnétique coopérant avec au moins un aimant disposé dans la gaine de pression.

Avantageusement, plusieurs aimants sont disposés dans la gaine dans un plan transversal à l'axe longitudinal de la conduite.

15 Le capteur magnétique est choisi parmi les capteurs à effet Hall, à magnétodiode, à magnétorésistance ou à fibres optiques (réseau de Bragg couplé à un tube magnétostrictif), les capteurs fibre optique à effet Faraday.

Il est possible d'avoir un seul capteur pour déterminer le glissement de la gaine. On peut aussi en prévoir plusieurs, dont le nombre et la position 20 longitudinale dans l'embout dépendent notamment de la finesse de la mesure que l'on veut effectuer ainsi que de la longueur potentielle du déplacement de gaine que l'on souhaite mesurer.

De préférence, le ou les capteurs sont logés dans la voûte annulaire de l'embout.

25 Le ou les capteurs peuvent être reliés de manière filaire ou non à un boîtier collecteur de données situé par exemple sur l'embout. Les données peuvent ensuite être remontées par un équipement sous-marin venant collecter les données des différents embouts de manière périodique. Selon une autre variante, les données peuvent être remontées de manière filaire 30 par des fibres optiques disposées à l'intérieur d'une des différentes couches de la conduite flexible par exemple. De cette façon, elles peuvent être traitées de manière quasi-permanente, permettant ainsi de vérifier en continue le comportement de la couche qui est surveillée.

Le logement du capteur est relié à l'extérieur de l'embout par des 35 passages (perçages, gorges) pour les connexions, notamment filaires.

Avantageusement, le logement du capteur comporte une protection thermique.

L'invention concerne également une conduite flexible comportant un embout muni d'au moins un capteur et comportant dans une de ses couches 5 constitutives dont on veut détecter le déplacement au moins un marqueur associé au capteur.

Avantageusement, la conduite flexible comporte dans une de ses couches, comme par exemple la nappe d'armures de traction, des moyens de transmission (câbles, fils, fibres optiques) destinés à transmettre les 10 informations fournies par le capteur de l'embout.

D'autres avantages et caractéristiques seront mis en évidence à la lecture de la description qui suit, en référence à la figure unique représentant en demi-coupe longitudinale partielle un embout terminal de conduite, instrumenté conformément à l'invention.

15 L'embout 1, symétrique autour de son axe longitudinal XX' coïncidant avec l'axe central de la conduite, est représenté en demi-coupe partielle, par sa bride de connexion 2, par sa partie arrière de fixation de la conduite, généralement dénommée voûte 3 de l'embout et par le capot cylindrique 10. La conduite est représentée par sa carcasse 4 et sa gaine de 20 pression 5, ainsi que par l'extrémité retournée 6 de ses armures 7. La gaine 5 est sertie grâce à une pièce appelée couramment bride ou cône de sertissage 8 qui, lorsqu'elle est poussée par l'arrière lors du montage de l'embout par des organes non représentés, vient glisser contre une portée conique de la voûte 3 et mordre dans la gaine 5, soutenue à cet endroit par une canule effilée 9. Une gaine sacrificielle 21 de plus faible épaisseur que la gaine 5 et passant sous la canule peut être prévue entre la carcasse 4 et la gaine 5. Ces éléments sont connus en eux-mêmes et ne nécessitent pas de 25 description plus détaillée. Du reste, l'invention ne dépend pas de la configuration précise de l'embout et de la conduite, mais elle peut être mise en oeuvre sur d'autres types d'embout et de conduite que ceux illustrés dans la figure unique. La description de l'embout n'est donnée qu'à titre indicatif d'un mode de réalisation possible sur lequel peut être mise en oeuvre l'invention.

30 Selon l'invention, la gaine 5 incorpore près de son extrémité avant au moins un aimant 11. Par ailleurs, dans la voûte 3 de l'embout, sont logés

(par exemple) trois capteurs 12 C1, C2, C3, disposés à une distance E de la gaine et de manière à pouvoir détecter et observer le déplacement éventuel de celle-ci par la variation du champ magnétique devant les capteurs respectifs C1 à C3. La présence de trois capteurs permet de suivre 5 l'évolution du déplacement de la gaine. Bien entendu, la disposition et le nombre des capteurs sont également définis en fonction des différents paramètres techniques et physiques de l'embout et de la conduite comme les caractéristiques des aimants positionnés dans la conduite ou la nature de l'acier formant la voûte de l'embout par exemple. Le ou les capteurs sont 10 introduits dans la voûte 3 de l'embout par des perçages radiaux 13 de diamètre D qui débouche dans une gorge 14 disposée dans la paroi de l'espace 15 entourant la voûte de l'embout. Un perçage 16 relie la gorge 14 à l'extérieur, à l'avant de l'embout. De la sorte, des fils de connexion 17 des capteurs peuvent être ramenés depuis l'emplacement des capteurs 12 jusqu'à 15 une boîte de connexion 18 qui peut être reliée par une liaison 19 filaire ou non, à une unité de traitement de signal 20.

Le ou les aimants 11 sont par exemple des aimants cylindriques de petites dimensions, de l'ordre de 5 mm de longueur et de 4 à 8 mm de diamètre, disposés radialement dans la gaine 5. Ils peuvent être revêtus d'un 20 polymère de type polytétrafluorure d'éthylène ou polyfluorure de vinylidène contre la corrosion et pour l'isolation électrique carcasse/voûte. Les aimants 11 sont mis en place dans la gaine au moment du montage de l'embout. Si plusieurs aimants 11 sont utilisés, ils sont disposés dans un même plan transversal, perpendiculaire à l'axe XX' de l'embout 1 et de la conduite. Ils 25 sont répartis circonférentiellement à intervalle régulier pour couvrir un secteur angulaire.

Les capteurs 12 de mesure du champ magnétique sont des capteurs standard de petites dimensions (diamètre inférieur à 3 ou 4 mm). Il existe de tels capteurs qui résistent sans précaution particulière à une température de 30 150 °C. Sinon, il faut les isoler thermiquement, par exemple dans de petits tubes en polytétrafluorure d'éthylène.

Selon un mode de réalisation d'un embout de l'invention, il peut être introduit dans un même perçage radial 13 deux capteurs destinés à mesurer les caractéristiques du champ magnétique créé par les aimants 11, un 35 capteur étant destiné à la mesure de la composante radiale du champ tandis

que l'autre capteur mesure la composante longitudinale de celui-ci. Cette double mesure permet de déterminer l'angle du champ magnétique créé au niveau desdits capteurs par les aimants 11. La mesure de cet angle permet d'améliorer la sensibilité du dispositif et de faciliter son étalonnage si l'on 5 compare aux modes de réalisation où seule une unique composante du champ est mesurée par le ou les capteurs.

La distance E qui sépare les capteurs 12 des aimants 11 doit être la plus faible possible, sans toutefois affaiblir la tenue mécanique de la voûte 3 de l'embout : en pratique des perçages 13 de 4 à 5 mm de diamètre jusqu'à 10 une profondeur laissant une distance E de 6 à 10 mm conviennent.

Afin de faciliter la mesure, la zone de l'embout située entre le ou les capteurs et la couche dont on veut mesurer le déplacement est avantageusement réalisé en matériau amagnétique, comme par exemple en 15 alliage Nickel Chrome Molybdène du type alloy 625. Pour cela, la voûte de l'embout 3 présente par exemple un alésage avec un revêtement en matériau amagnétique et les perçages radiaux 13 où sont disposés le ou les capteurs débouchent au niveau dudit revêtement. Bien entendu, d'autres alternatives telles que des pièces en matériau amagnétique rapportées dans des perçages traversant peuvent également être proposées.

20 La pluralité de capteurs disposés à distance dans le sens longitudinal permet de faciliter et de fiabiliser le traitement des signaux, et de donner une information plus précise sur le glissement exact de la gaine 5, cela dans des gammes de glissement plus larges (par exemple de l'ordre de 20 à 50 mm en fonction de la géométrie de l'embout 1)

## REVENDICATIONS

- 5 1. Embout de fixation pour une conduite tubulaire flexible comprenant au moins, de l'intérieur vers l'extérieur plusieurs couches coaxiales (4, 5, 7) et notamment une gaine de pression (5) réalisée en matière plastique et au moins une nappe d'armures de traction (7), l'embout (1) comportant une voûte annulaire (3) sur laquelle peut prendre appui une bride de sertissage (8) de la gaine de pression (5), caractérisé en ce que l'embout (1) comporte également au moins un capteur (12) intégré de déplacement d'une (4, 5) des couches de la conduite.
- 10 2. Embout selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche à surveiller est munie d'un marqueur spécifique (11) auquel est sensible le capteur de détection (12)
- 15 3. Embout selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur (12) est un capteur du déplacement de la gaine de pression (5).
- 20 4. Embout selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur (12) est un capteur du déplacement de la carcasse (4) d'une conduite de type à passage non-lisse.
- 25 5. Embout selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur (12) est un capteur de champ magnétique coopérant avec au moins un aimant (11) disposé dans la gaine de pression (5).
- 30 6. Embout selon la revendication 3, caractérisé en ce que plusieurs aimants (11) sont disposés dans la gaine dans un plan transversal à l'axe longitudinal de la conduite.
- 35 7. Embout selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que le capteur magnétique (12) est choisi parmi les capteurs à effet Hall, à magnétodiode, à magnétorésistance ou à fibres optiques.

8. Embout selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs capteurs (12) décalés longitudinalement (C1, C2, C3).

5

9. Embout selon la revendication 8, caractérisé en ce que la disposition des capteurs (C1, C2, C3) dans l'embout est définie par la finesse de la mesure recherchée et par le déplacement potentiel à mesurer.

10 10. Embout selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le capteur (12) est logé dans la voûte annulaire (3) de l'embout.

15

11. Embout selon la revendication 7, caractérisé en ce que le logement du capteur (12) est relié à l'extérieur de l'embout par des passages (14, 16) pour les connexions.

12. Embout selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que le logement du capteur (12) comporte une protection thermique.

20

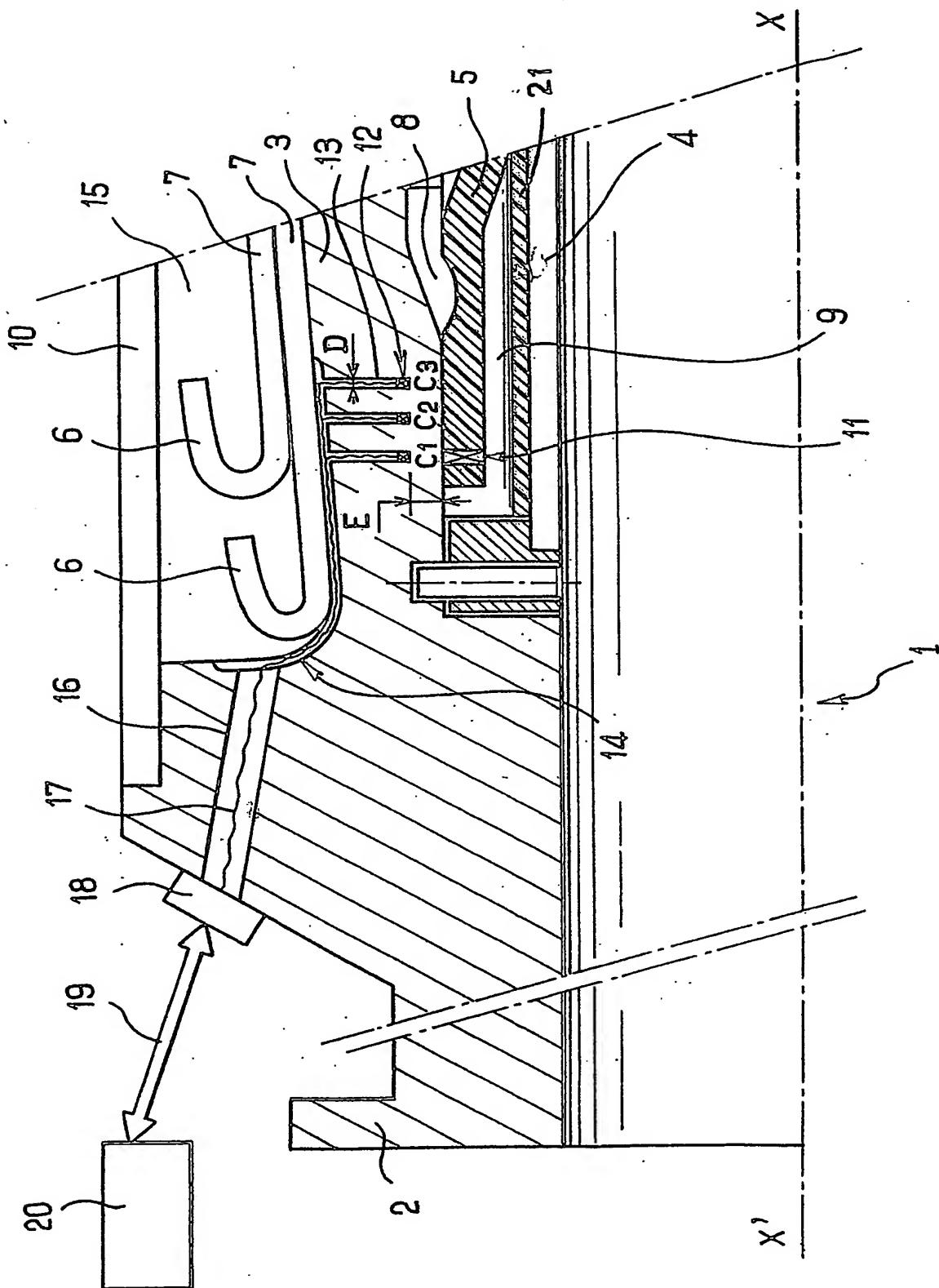
13. Conduite flexible comportant un embout muni d'au moins un capteur (12) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce qu'elle comporte dans une (4, 5) de ses couches constitutives dont on veut détecter le déplacement au moins un marqueur (11) associé au capteur (12).

25

14. Conduite flexible selon la revendication 13, caractérisée en ce qu'elle comporte dans une de ses couches des moyens de transmission (17) destinés à transmettre les informations fournies par le capteur (12) de l'embout.

30

1 / 1



**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 F16L33/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 790 087 A (COFLEXIP S.A.) 25 August 2000 (2000-08-25) cited in the application claims 1-11; figures 1-4 ---	1,13
A	GB 2 138 917 A (DUNLOP LTD) 31 October 1984 (1984-10-31) claims 1-13; figure 1 ---	1,13

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

2 July 2003

10/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Angius, P

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
FR 2790087	A 25-08-2000		FR 2790087 A1 AU 1053100 A EP 1155313 A1 WO 0049398 A1 NO 20013934 A US 6388439 B1	25-08-2000 04-09-2000 21-11-2001 24-08-2000 11-10-2001 14-05-2002
GB 2138917	A 31-10-1984		AU 2721584 A FR 2545186 A1 IT 1176136 B JP 1905805 C JP 6033835 B JP 59208288 A	01-11-1984 02-11-1984 12-08-1987 24-02-1995 02-05-1994 26-11-1984

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
**CIB 7 F16L33/01**

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
**CIB 7 F16L**

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

**EPO-Internal, WPI Data**

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 790 087 A (COFLEXIP S.A.) 25 août 2000 (2000-08-25) cité dans la demande revendications 1-11; figures 1-4 ----	1,13
A	GB 2 138 917 A (DUNLOP LTD) 31 octobre 1984 (1984-10-31) revendications 1-13; figure 1 ----	1,13

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité où cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

2 juillet 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10/07/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Angius, P

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 2790087	A	25-08-2000	FR AU EP WO NO US	2790087 A1 1053100 A 1155313 A1 0049398 A1 20013934 A 6388439 B1
GB 2138917	A	31-10-1984	AU FR IT JP JP JP	2721584 A 2545186 A1 1176136 B 1905805 C 6033835 B 59208288 A
				01-11-1984 02-11-1984 12-08-1987 24-02-1995 02-05-1994 26-11-1984

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**